

## Capítol XI

### Les STEM necessiten la participació dels professors, dels nens i nenes i les seves famílies en el diàleg

Carme Grimalt-Álvaro

*Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)*

La promoció de l'alfabetització STEM a l'educació infantil ha d'ajudar els infants a desenvolupar una comprensió del què sabem i de com ho sabem. La interacció entre els infants, els fenòmens i el context són un element essencial per a assolir aquest objectiu, tal com s'ha vist en parts anteriors de la guia. Tanmateix, hi ha un fort consens en els estudis que diu que la mera interacció entre els infants i el seu entorn no és suficient per facilitar la construcció i perfeccionament de les idees que tenen. L'aprenentatge és considerat una pràctica social perquè es produeix en gran mesura en un àmbit social (Vygotsky, 1978): les interaccions ofereixen als nens l'oportunitat de desenvolupar les seves habilitats, imitant les accions dels companys, professors i/o pares, discutint les tasques que es duen a terme i fent visible el seu propi pensament en una comunitat ... (Roschelle, Pea, Hoadley, Gordin, & Means, 2001). Per tant, quan els nens estan involucrats en pràctiques STEM, no poden desenvolupar tot el seu potencial d'aprenentatge si no tenen l'oportunitat d'interactuar amb els seus companys, i especialment amb els adults.

Per aprofitar al màxim l'aprenentatge dels alumnes, els professors i els pares han de promoure l'expressió dels nens quan interaccionen amb l'entorn mitjançant:

- **Posar noms:** verbalitzar, etiquetar objectes, materials o situacions amb un nom.
- **Descripcions:** Caracteritzar les seves pròpies accions o les qualitats d'un objecte o fenomen.
- **Comparacions:** situacions en què els nens poden relacionar dos (o més) materials o qualitats (per exemple, identificar semblances i diferències).
- **Classificacions i ordenacions:** Agrupació (objectes, fenòmens, etc.) segons semblances i diferències entre elles (per exemple, els nens són capaços de relacionar un element amb un grup d'elements i no amb un altre grup). Disposició d'objectes segons semblances o diferències de manera creixent / decreixent (per exemple, ordenant 3 objectes en els quals l'objecte mitjà és alhora més gran que el més petit i més petit que l'objecte gran).
- **Causalitat:** establir relacions de causa i efecte entre els canvis.

- **Donar motius:** Els nens donen arguments basats en ítems anteriors per justificar les seves idees d'alguna manera, és a dir, aquells casos en què l'infant simplement dona una explicació sobre la pregunta o l'objecte.

Hi ha una forta evidència de que la capacitat dels infants per participar en algunes de les anteriors pràctiques augmenta significativament en companyia i amb la interacció d'adults (Pedreira Álvarez, 2016), això reforça la rellevància de la interacció amb els adults en l'educació infantil STEM. Per promoure l'expressió dels nens, cal que els professors gestionin converses per promoure un diàleg autèntic, fer bones preguntes i interpretar les paraules o les accions dels nens per entendre com pensen (Pedreira Álvarez, 2016).

### **Tres oportunitats privilegiades per promoure el coneixement dels infants tot fent les seves idees explícites en l'educació STEM**

En el context de l'educació STEM, hi ha tres oportunitats privilegiades per fomentar l'aprenentatge dels nens mitjançant la promoció del diàleg: explorar les idees anteriors de l'alumnat, promoure l'evolució i el perfeccionament de les seves idees i ajudar-los a estructurar-les.

#### **Recuperació i exploració de les idees anteriors dels alumnes**

Els moments inicials de l'activitat s'utilitzen per presentar un tema d'estudi (per exemple, una situació problemàtica, un fenomen particular que crea curiositat, etc.). Aquests primers moments representen una oportunitat única per a què els professors i els pares puguin fer explícites les idees o experiències inicials dels nens sobre la situació presentada (per exemple, què passa? et recordes de ...? Quan has vist ...? Què creus que passarà? Quan...?). Les idees o experiències prèvies dels nens condicionaran la manera de continuar interactuant amb la situació presentada, per la qual cosa és important que el professor conegui aquestes idees a l'inici per tal de proporcionar una ajuda adequada i guiar els nens en el seu camí d'aprenentatge. En altres paraules, recuperar les idees prèvies que tenen els alumnes activa els coneixements previs i facilita la connexió amb les noves idees formades en activitats posteriors.

En funció de l'edat que tenen, l'exploració de les idees prèvies fent servir el llenguatge pot suposar un repte per als professors. La comunicació entre el professorat i l'alumnat també hauria de considerar diferents formes, com ara l'ús del llenguatge corporal (accions, gestos, mirades i sons). A més, depenent del disseny de l'activitat (és a dir, en entorns lliures d'aprenentatge i joc) recuperar les idees prèvies dels alumnes pot ser difícil. És important estar una estona abans que els nens comencin a interactuar amb els materials per preguntar-los què creuen que trobaran, quines experiències prèvies tenen, etc. Realitzant aquest exercici,

estem proporcionant la perspectiva amb la qual ens agradaria que els nens interpretessin les experiències posteriors.

### **Promoure l'evolució i el perfeccionament de les idees dels alumnes**

Per facilitar la construcció i perfeccionament de les idees dels nens a partir de la seva experiència amb un fenomen i/o context diferent, els professors han de conèixer no només les idees orientades a les STEM que es poden construir a partir de les interaccions entre ells amb les situacions escollides o els objectes, sinó que també han de preveure altres possibles idees o conflictes diferents que poden aparèixer durant l'activitat. Aquesta planificació prèvia és útil per preparar recursos addicionals que es poden utilitzar, si cal. Tanmateix, això també obre un ampli escenari de múltiples possibilitats, que fan impossible fixar amb antelació la forma de promoure l'evolució de les idees dels nens en una activitat. En conclusió, l'adult ha de ser conscient i identificar les oportunitats per interactuar i proporcionar comentaris per ajudar als alumnes a perfeccionar les seves idees. Per a aquest propòsit, es poden fer tres estratègies principals que poden ser útils, tal com han descrit Pedreira Álvarez (2016) i Garrido Espeja (2016): contrastar les idees dels nens, aportar noves evidències que puguin derivar en contradiccions i suggerir noves accions o interpretacions possibles.

### **Contrastar les idees dels alumnes**

Els professors utilitzen les idees d'altres nens per provocar la revisió de les idees pròpies dels alumnes i que s'hagin de posicionar sobre aquestes (per exemple, ell/ella va dir que aquesta bola cauria més ràpidament; tu què creus?).

Contrastar idees es pot dur a terme de manera oberta, on tots els diferents punts de vista dels alumnes són considerats de la mateixa manera i no hi ha intenció de canviar la perspectiva que tenen (per exemple, pluja d'idees), però també es poden dirigir, és a dir, destacar aquelles idees que ens ajuden millor a assolir els objectius d'aprenentatge (per exemple: d'acord, centrem-nos en el que el Carles diu...) (Scott, Mortimer i Aguiar, 2005). Ja que les discussions obertes poden ser útils en les primeres etapes de seqüències d'aprenentatge, a mesura que l'activitat continua, els nens necessiten estructurar les seves idees en un model final consensuat i compartit (Couso i Garrido, 2016), per tant es necessiten diàlegs més tancats.

### **Aportar noves proves que puguin apuntar contradiccions**

Els professors poden ajudar els nens a trobar noves evidències en el fenomen o problema d'estudi que pot estimular les contradiccions dels nens amb les seves idees anteriors (per exemple, us heu adonat que... Sí, però si faig això, obtinc un altre resultat...). Un altre exemple és alternar la presentació dels elements o materials ja classificats en envasos separats amb la

presentació d'elements o materials barrejats o introduir elements discordants en una sèrie prèviament feta, tal com es descriu a Pedreira Álvarez (2016).

### **Suggerir noves accions o interpretacions possibles**

De vegades, no és suficient plantejar preguntes als nens si els professors volen canviar les seves idees, però cal introduir informació nova. Introduir noves accions o interpretacions possibles no significa una imposició de noves idees sinó que suggereix noves formes de mirar d'ajudar els nens a fer un pas endavant. El suggeriment de noves possibilitats es pot fer directament (per exemple, no heu pensat fer això ...) o indirectament (per exemple: fem-ho, mireu aquest llibre per veure si podem obtenir més inspiració).

### **Ajudar als nens a estructurar les seves pròpies idees**

Després de l'experiència dels alumnes amb el fenomen, és útil dedicar una part final de la lliçó a compartir el que han après d'ella (per exemple, què va veure quan ...? Què hem après?) Per tal de consensuar aquestes idees construïdes (per exemple, ara podem dir que ...). L'ideal seria que aquestes idees finals fossin molt a prop de les idees STEM clau establertes pel professor, al principi. A més, estructurar les idees dels nens hauria d'ajudar a respondre les seves preguntes inicials i a comparar les STEM idees inicials amb les posteriors (Monteira i Jiménez-Aleixandre, 2016).

L'estructuració de les idees dels infants es pot fer oralment en un cercle, on els professors poden destacar les preguntes i les idees construïdes en l'activitat, però també com a treball individual, fent representar les idees de l'activitat amb imatges i anotacions, per exemple (Pedreira Álvarez, 2016).

### **Referències**

Couso, D., & Garrido, A. (2016). Models and modelling in elementary school preservice teacher education: the influence of teaching scenarios. In 11th ESERA Conference Selected Contributions (pp. 1–18).

Garrido Espeja, A. (2016). Modelització i models en la formació inicial de mestres de primària des de la perspectiva de la pràctica científica.

Monteira, S. F., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2016). The practice of using evidence in kindergarten: The role of purposeful observation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(8), 1232–1258. <https://doi.org/10.1002/tea.21259>

Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 177–196. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>

Pedreira Álvarez, M. (2016). «Puc tocar?» Anàlisi d'una proposta educativa del Museu de Ciències Naturals de Barcelona per a infants de 2 a 6 anys. Universitat Autònoma de Barcelona.

Roschelle, J. M., Pea, R. D., Hoadley, C. M., Gordin, D. N., & Means, B. M. (2001). Changing how and what children learn in school with computer-based technologies. *The Future of Children*, 10(2), 76–101. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11255710>

Scott, P. H., Mortimer, E. F., & Aguiar, O. G. (2005). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90(4), 605–631. <https://doi.org/10.1002/sce.20131>

Vygotsky, L. S. (1978). Interaction between learning and development. In *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (pp. 79–91). Cambridge: Harvard University Press. [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(96\)79572-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(96)79572-3)